同一田間纖維作物腰折病菌 *Pellicularia filamentosa* 菌株之初步研究

杜金池 游江海

臺南棉麻試驗分所

前言

纖維作物因土壤菌類引起之病害中，以苗期之腰折病（Damping-off）最爲嚴重。腰折病菌*Pellicularia filamentosa*爲多犯性菌，寄主廣泛，有關研究報告甚多，一向被視爲主要土壤病原菌之一。

纖維作物苗期因腰折病而蒙受之損失，據蔡雲鵬、游江海氏(15)之調查，1959年泰國麻因腰折病之死亡率爲5-50%，棉之死亡率爲7.23%，由此可窺嚴重之一班。筆者於1960年，在臺南棉麻試驗分所試驗田發現 *P. filamentosa* 除於幼苗早期引起死亡外，更於成株地際部感染形成病斑，重者經輕風微拂，即倒伏死亡，輕者破壞纖維，對纖維產量及品質之影響至大。

同一田間含有數種*P. filamentosa*菌株之事實，日人三井，宇井兩氏（1960）(13)已有報告，筆者經採得不同生長時期之不同纖維作物病株，經分離，培養，接種結果，發現不同來源之菌株間，菌落之生長速度，培養性狀，菌絲直徑，甚至病原性等均有出入，因是同一田間存在不同之菌株，使被害作物範圍增廣，被害時期延長，以致形成更嚴重之損失。

本試驗進行中，蒙季分所長景元指示研究方針並予修改；復承前同事現任臺灣省檢驗局蔡技正雲鵬提供寶貴資料，謹此併致謝忱。

試驗材料

供試菌株共四菌株，均由臺南棉麻試驗分所農場採得之病株分離而得，其代號，名稱及來源分列如下：

RSC——————自棉罹病幼苗分離。 RSK-1——————自鐘麻罹病幼苗分離。

RSJ——————自黃麻罹病幼苗分離。 RSK-2——————自鐘麻罹病成株分離。

試驗方法與結果

一、菌株之直徑與生長速度

以培養於 28°C 2 天之Czapek's agar（含Sucrose 1.5%）上之菌落爲接種源，分別自菌落邊緣切取 2mm. 直徑之圓板，移至同一培養基平板（培養皿直徑 85mm. 容 Czapek's agar 15ml.）之中央，並保持 30°C 定溫，經25小時後取出量取菌落直徑，以比較每5小時菌絲之生長

速度，同時每菌株測 200 條菌絲之直徑，求平均值。結果每五小時各菌株之生長速度互異。RSC 於4菌系中生長顯著遲緩爲 4.4mm．，其餘 3 菌株則介於 7.0～7.2 mm．之間，分別爲 RSJ 7.025mm．，RSK-1 7.1mm．，RSK-2 7.2mm．。菌絲之直徑，分別爲RSC．6.66μ．，RSJ 6.18μ，RSK-1 7.01μ RSK-2 6.8μ，（表1）：

表1：同一田間 *Pellicularia filamentosa* 菌絲之直徑與生長速度

菌　株	每5小時菌絲之生長速mm．	菌 絲 直 徑μ．
RSC	4.40	6.66
RSJ	7.025	6.18
RSK-1	7.10	7.01
RSK-2	7.20	6.80

二、不同培養基對生長之影響

以Potato-Dextrose agar, Low nitrogen Czapek's agar（含 Sodium Nitrate 1 g）及High nitrogen Czapek's agar（含 Sodium Nitrate 4 g）等3種培養基，於 31°C 恆溫箱下經3日後，取出量取菌直徑，並求平均值（表2）。

表2：不同培養基對 *Pellicularia filamentosa* 菌株生長之影響

菌 株	培 養 基 及 菌 落 直 徑 mm.		
	Potato-Dextrose agar	Low Nitrogen Czapek' agar	High Nitorgen Czapek's agar
RSC	81.2	79.5	76.8
RSJ	87.0	78.0	72.4
RSK-1	87.0	87.0	74.3
RSK-2	87.0	87.0	80.0

附註：1. 菌落直徑爲 5 重複之平均值。 2. 培養皿直徑爲87mm.。

結果任一菌系於 3 種培養基中，均以 Potato-Dextrose agar生長最佳，Low Nitrogen Czapek's agar 又比 High Nitrogen Czapek's agar 生長良好。菌系間，以RSC之生長較差；RSJ次之；RSK-1與 RSK-2 除於High Nitrogen Czapek's agar 上生長後者比前者快速外，其餘2種培養基之生長均達87mm.（培養皿直徑亦爲87mm.）。

三、不同溫度對生長之影響

將4種菌株各以培養於30°C 2天之Czapek's agar上之菌落爲接種源，自菌落邊緣切取直徑 2mm. 之圓板，移置於盛Potato-Dextrose agar 15 ml.，直徑 87mm. 培養皿中央，分別置於 20°C，25°C，30°C，35°C 等4種不同溫度，各菌系及溫度間分別用5皿合計 80 皿培養，並重復試驗2次，3日後量取菌落直徑，比各菌株之最適宜生長溫度。（表3）

表 3：溫度對*Pellicularia filamentosa*生長之影響

菌　株	溫度（°C）及菌落平均 mm.			
	20°C	25°C	30°C	35°C
RSC	51.4	85.3	80.8	24.8
RSJ	55.0	65.6	71.5	33.5
RSK-1	32.5	36.1	87.0	20.0
RSK-2	55.6	57.2	87.0	31.4

結果顯示除RSC於25°C生長最佳外，其他3菌株之最適宜生長溫度均爲30°C左右。

四、菌株間病原性之差異

㈠對不同生育時期黃麻之感病性

本項試驗係以不同生育時期黃麻品種Halmaheira 爲材料，測定菌株間病原性之差異。先以直徑25cm高 25cm 之栽盆，盛裝砂質壤土，並加入適當水分後，以10磅15分鐘高壓殺菌，播種前栽盆滲入硫酸銨1g，過磷酸鈣及氯化鉀各0.5g爲基肥，黃麻種子先經1/1000昇汞水消毒 1小時後播種，移至網室內，經常保持適當溼度，記載溫度變化，待發芽後每間隔 5日或10日，以直接接種法，以生長於Czapek's agar上5日之供試菌株，切取1×0.5cm，菌絲塊，接種於地際部再以土壤蓋覆，逐日調查倒伏之死亡株數，至第 6日拔取全部接種株檢視是否感染。感染程度共10級，分別以2、1及○表示倒伏死亡，被感染並形成病株及未感染(9)。

表 4：對不同生育時期黃麻感病性之差異比較

菌株	罹病指數及調查總株數	接種時期及生育狀況							
		剛發芽後	發芽後 5 日	發芽後 10 日	發芽後 15 日	發芽後 20 日	發芽後 25 日	發芽後 30 日	發芽後 40 日
		本葉數：0	本葉數：1-2	本葉數：2-3	本葉數：4-5	本葉數：6-8	本葉數：9-10	本葉數：11-12	本葉數：14-15
RSC	調查總株數	5.9	69	65	39	30	19	12	20
	倒伏率	69.46	26.08	18.46	5.12	0	0	0	0
	罹病指數	80.51	48.55	41.53	19.23	15.71	13.15	12.5	7.5
RSJ	接種總數	20	59.0	55.0	48	29	33	20	15
	倒伏率	70.0	33.89	23.63	14.58	3.44	0	0	0
	罹病指數	82.50	61.61	50.00	35.41	22.41	18.43	17.5	10.0
RSK-1	接種總數	76.0	118	42	41	36	32	22	13
	倒伏率	81.57	67.79	57.14	34.14	29.44	12.50	9.09	0
	罹病指數	90.78	79.66	75.0	52.43	41.66	31.25	27.27	23.07
RSK-2	接種總數	84	73.0	55	33	32	25	12	14
	倒伏率	100	83.56	82.6	81.81	59.37	28.0	25.0	0
	罹病指數	100	90.41	88.18	89.39	78.12	54.0	50.0	35.71

$$\text{罹病指數} = \frac{n_1 \times 0 + n_2 \times 1 + n_3 \times 2}{2N} \times 100$$

N：接種總株數　n_1：未感染株數感　n_2感染形成病班株數　n_3：倒伏夭死株數

按試驗結果，就倒伏夭死率及罹病指數以 RSC 之病原性最弱，剛出土之黃麻幼苗；罹病指數爲80.50；距發芽5日後接種者，罹病指數卽遽降爲48.55。RSJ 病原性稍強，剛發芽後接種者罹病指數爲 82.50；發芽5日後接種者尙達61.01；10日後接種則病原性顯然低落。RSK-1 比前2菌株之病原性強，至第10日後接種者罹病指數尙有75。RSK-2於剛發芽後接種者罹病指數爲100，至20日後接種者尙保有78.12之罹病指數。由此觀之，於供試4菌系中，以該菌系病原性最強。

㈡對不同寄生之感染程度比較

以黃麻、鐘麻、泰國麻、棉、太陽麻、纖維葵麻、胡麻及白菜等 8種作物，比較本菌 4 菌株罹病性之強弱。盆栽及調查均按照上法，依罹病指數而分六級，以一表示罹病指數 0，＋表示罹病指數，1-20，＋＋表示罹病指數20-40，＋＋＋ 表示罹病指數41-60，＋＋＋＋ 表示罹病指數61-80，＋＋＋＋＋表示罹病指數81-100。

表5：8種不同寄主對各菌株之罹病程度

菌株	*Pellicularia filamentosa* 寄主種類							
	黃麻	鐘麻	泰國麻	棉	太陽麻	纖維葵麻	胡麻	白菜
RSC	++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++
RSJ	++++	++++	++	++	+++	+++	++++	+++
RSK-1	+++++	++++	+++++	+++	+++	+++++	+++++	+++++
RSK-2	+++++	+++++	+++++	+++++	++++	+++++	+++++	+++++

結論及討論

Pellicularia filamentosa (Pat) (Rogers) 爲多犯性菌，有關寄主範圍，病原性及生理小種文獻等甚多 (1.2.3.4.5.6.7.8.10.11) 同一田間發現不同系統之存在，三井、宇井 (1960) (13) 已有報告。本文係採自臺南棉麻試驗分所農場分離之4菌系，就生態、生理及病原性諸性狀加以檢討。菌絲之生長速度與菌絲之直徑大小因菌系之不同而異 (12)，尤以生長速度與病原性之間關係密切，伊藤、維谷 (1951) (14)，赤井、小倉、佐藤 (1961) (12) 等均以病原性強之菌系生長亦必速迅。供試4菌系依菌絲生長速度，順序爲 RSK-2，RSK-1，RSJ，RSC，病原性之順序亦然，與前人研究相一致。

供試菌系於3種不同培養基上培養結果，均以 Potato Daxtrose agar 生長最好，次爲少量氮素培養基，多量氮素培養基最差，此與Le Clearg (1939) (12) 試驗結果相同。最適宜生長溫度因菌系而不一致 (12)，除 RSC 爲 25°C 外，RSJ、RSK-1、RSK-2 等3菌系均爲 30°C 左右。

一般以自某一作物分離之菌株對該作物顯示較強病原性 (12)，上述同一田間得自不同纖維作物之 4 菌株，對黃麻測定病原性之結果，以自鐘麻分離之菌株最強，得自黃麻之菌株 RSJ 反而低弱，故菌系間對作物之病原性不能以分離之來源一概而論。又赤井、小倉，佐藤 (1961) (12) 以自幼苗分離之菌株，一般具有較強之病原性，就 RSK-1與 RSK-2比較，後者得自成株，其結果與赤井、小倉、佐藤 (12) 之研究並不一致。

在黃麻不同生育時期測定本菌供試 4菌株病原性之結果，罹病指數及倒伏死亡率，隨黃麻生育日數之增加而漸趨減少，此與蔡雲鵬氏 (1961) (16) 以幼苗期之罹病率最高之結果相同。RSC

於發芽後第20日，RSJ於第25日，RSK-1及RSK-2於第30日接種者，距接種6日調查結果尚可發現倒伏株，過此時期即未見倒伏現象，RSC及RSJ病原性較弱，感染程度已顯輕微，而RSK-1與RSK-2等兩菌系，尤以RSK-2雖可致黃麻顯著病班，地際部附近之表皮，韌皮部已破壞，僅剩淡黃褐色纖維裸露於外，亦不倒伏，于病班上方萌出新根。筆者於民國50年6月間，在臺南縣學甲鄉於株高達1.5公尺之鐘麻發現同一現象，罹病率高達10-20%，此項病株，隅經風雨淋吹，即可能引起倒伏形成損失。蔡雲鵬氏（1961）(16)曾提出培土處理，以防倒伏，並謂於棉幼苗期地際部出現病班時，予以培土處理，可使病苗之31.1%在培土後15天內，於新培土之土內萌發新支根。

感病程度因寄主之不同而互異(2)，供試8種作物（纖維作物6種、其他作物2種），分別接種4不同菌株，結果雖均可感染，但自感染至倒伏之日數，則因寄主及菌株而異。各菌株對黃麻、泰國麻、纖維葵麻、鐘麻、白菜及胡麻於接種後第2日即起倒伏；而棉、太陽麻則遲緩1-2日。於接種6日後調查，各菌株對不同作物之罹病程度，即判然可別。由上列數項試驗結果觀之，於同一田間可存在數種不同菌株，而病原性則又因菌株之不同而異，當爲可信之事實。

摘要

同一田間自3種不同纖維作物分離而得*Pellicularia filamentosa*之4菌株，RSC、RSK、RSK-1、RSK-2，其菌株間之病原性強弱，菌絲直徑及培養性狀均不相同。4菌株中病原性強之菌株，生長較快，菌絲直徑較大，最適宜生長溫度爲30°C左右，對黃麻之感染時期不僅限於幼苗，成株亦可感染；病原性弱之菌株則恰相反。其病原性順序爲RSK-2，RSK-1，RSJ，RSC。

Studies on Isolates of *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers Obtained From the Same Field

by

C. C. Tu and K. H. Yu

Summary

Daming-off, caused by *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers is the most severe disease affecting the seedlings of various fiber plants. In 1960, Mitsui and Ui reported that they found some isolates of *P. filamentosa* from a same field.

Four isolates of *P. filamentosa*, namely RSC, RSJ, RSK-1 and RSK-2 were obtained from the infected plants of cotton, jute and kenaf which had been grown in a same field. Their morphological, physiological and pathogenic characters have been studied, and the results are presented in this paper.

The diameter of mycelia among the isolates was measured between 6.18*u* and 7.01*u*, and not significantly differed from each other. However, it was found that the growth rate of mycelia varied obviously between different isolates, and apparently had an influence on their parasitism. The growth rate of RSK-2, during every 5 hours was measured to be 7.20mm., while that of RSC was measured to be 4.40 mm.. According to the growth rate of mycelia and it's related parasitism, four isolates from *P. filamentosa* were found in the following order: RSK-2>RSK-1>RSJ>RSC.

All isolates grow rapidly on potato-dextrose agar. Growth was intermedite on low nitrogen Czapek's agar, and much delay on high nitrogen Czapek's agar. The optimum temperature was found to be 30°C. except that isolate RSC developed

vigorously at 25°C..

The pathogenicity of four isolates was studied at different stages of jute. The ratio of infection and survive percentage gradually decreased with the age of host plants. RSC, RSJ, RSK-1, and RSK-2 were inoculated to the plants 20, 25 and 30 days respectively after germination of plants. Observations were made 6 days after inoculation. Although some plants were fallen during observation, almost all plants were no longer seriously affected. A few lesious appeared on the epidermis when plants were inoculated with isolate RSC or RSJ. While tremendous lesious were caused on the epidermis just above the ground, when the plants were infected isolate either RSK-1 or RSK 2. Eventually phleom was completely destroyed, and the plants were easily fallen down.

All isolates were determined to be pathogenic to jute, kenaf, Thai kenaf (Paw Keo), cotton, sun hemp, rezelle, Pe-tsai and sesame.

The above results evidently proved that certain isolates of *P. filamentosa* might exist in the same field, and its pathogenicity on host plants were also differentiated among the isolates.

参 攷 文 獻

1. Gratz, L. O. 1925. Wire stem of Cabbage. N. Y. Cornell Agr. Stat. Mem. 85:60 (From J. Agr. Res. 45:461-469. 1932).
2. Le Clery, E. L. 1939. Studies on Dry-Rot-Canker of sugar beets. Phytopath. 29:793-800.
3. __________. 1939. Methods of determination of physiologic races of *Rhizoctonia solani* on the basis of parasitism on several crop plants. Phytopath. 29:609-616.
4. __________. 1941. Pathogenicity studies with isolates of *Rhizoctonia solani* obtained from potato and sugar beet. Phytopath. 31:49-61.
5. __________. 1941 Comparative studies of sugar-beet and potato isolates of *Rhizoctonia solani*. Phytopath. 31:274-278.
6. Luttrell, E. S. and K. H. Garren. 1952. Blights on snap bean in Georgia. Phytopath. 42:607-613.
7. Lauritzen, J. I. 1929. *Rhizoctonia* rot of turnip in Storoge. J. Agr. Res. 3:93-108.
8. Matsumoto, T. 1921. Studies in the physiology of fungi. XII. Physiological specilization in *Rhizoctonia solani* Kuhn. Ann. Missouri.Bot. Gard. 8:1-62.
9. Person, L. H. 1944 Parasitism of *Rhizoctonia solani* on beans. Phytopath. 34:1056-1068.
10. Thomas, K. S. 1925. Electr. Druk. "De Industrie" J. Van Druten. Utrecht, 98pp. 1925 (From R. A. M. 4:443-444. 1925).
11. Wellman, F. L. 1932. Rhizoctonia bottom rot and head rot of cabbage. Jour. Agr. Res. 45:461-469.
12. 赤井重恭、小倉寛典、佐藤徹1960、*Pelicularia filamentosa* の寄主侵害に關與 2.3 の條件、日植病報25：23。
13. 三井康、宇井格生、1960、同一田圃に發現 *Pelicularia filamentosa* の系統、日植病報25：237。
41. 伊藤一雄、維谷修治1951林試集報60：79-91。
15. 蔡雲鵬、游江海、1960、棉病害之研究，第1報，棉幼苗病害及種子處理（未發表）。
16. 蔡雲鵬、1961、土壤病原菌 *Rhizoctonia solani*之生態研究，第1報、*Rhizoctonia solant* 與寄主之關係及加害度查定（未發表）。